

KARAKTERISTIK FISIKA KIMIA PERAIRAN HABITAT BIVALVIA DI SUNGAI WISO JEPARA

Physical and Chemical Properties of Aquatic Habitat of Bivalves in Wiso River, Jepara

Dika Nugraini Pancawati, Djoko Suprpto*), Pujiono Wahyu Purnomo

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Jurusan Perikanan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : dikanugraini@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat dan interaksi fisika kimia perairan terhadap habitat bivalvia. Metode yang digunakan adalah metode eksploratif dan pengambilan sampel menggunakan metode *Simple Random Sampling* (SRS). Penelitian dilakukan di Sungai Wiso, Jepara pada bulan April 2014 dengan mengambil titik sampling sejumlah 20 titik secara acak. Titik sampling yang digunakan untuk menganalisis faktor fisika kimia perairan adalah titik yang memiliki kepadatan tertinggi dan terendah. Uji statistik regresi dan korelasi dilakukan untuk mengetahui pengaruh faktor fisika kimia perairan terhadap bivalvia. Hasil penelitian menunjukkan bahwa titik yang memiliki kepadatan tertinggi adalah T6, T17, T20 dan titik yang memiliki kepadatan terendah adalah T1, T2, T3. Hasil analisis faktor fisika kimia perairan yang diperoleh, seperti kecerahan perairan berkisar 17-32 cm; kedalaman berkisar 17-53 cm; temperatur air berkisar 27-30 °C; kecepatan arus berkisar 0,14-0,4 m/dt dengan tipe arus lambat sampai sedang; pH senilai 7; oksigen terlarut (DO) berkisar 3-6,1 mg/l dan kandungan organik substrat berkisar 2,3-8,3%. Keberadaan jenis bivalvia di dasar perairan berbanding positif dengan kecerahan, oksigen terlarut, dan bahan organik, serta berbanding negatif dengan kecepatan arus. Dalam interaksi fisika kimia perairan terhadap habitatnya, bivalvia cenderung memilih kondisi lingkungan serta tipe habitat yang sesuai, agar tetap tumbuh dan berkembangbiak. Indikasi yang menunjukkan kesesuaian suatu habitat bagi bivalvia adalah seragamnya bivalvia yang ditemukan pada lokasi penelitian ini dan bivalvia yang dominan adalah *Anadara* sp.

Kata Kunci : Sungai; Bivalvia; Faktor Fisika dan Kimia Perairan; Habitat.

ABSTRACT

*This research aimed to determine the physical chemical interactions formed a properties aquatic habitat of bivalves. The applied method was exploratory and sampling using Simple Random Sampling (SRS). The research was conducted in Wiso River, Jepara in April 2014, by taking sampling point a number of 20 point randomly. Sampling points to analyze the physical chemical waters factor is a point that has the highest and lowest of bivalves density. Regression and correlation statistical tests were used to identify the influence or those environmental factors to bivalves. The results shown that the point which has the highest density is T6, T17, T20 and the point that has the lowest density is T1, T2, T3. The results of chemical physical waters analysis obtained, such as the water transparency ranged from 17-32 cm, the water depth ranged from 17-53 cm, while water temperature 27-30 °C, stream velocity ranged from 0,14-0,4 m/dt within slow type to medium, acidity observed 7, dissolved oxygen (DO) was around 3-6,1 mg/l and the persentation organic substrates was 2,3-8,3. The existence of bivalves in waters linear positive to brightness, dissolved oxygen, and organic substrates, as well as linear negative to the flow velocity. In the interaction of waters chemical physical to the habitats, bivalves tend to choose the environmental conditions and the type of suitable habitat, in order to growing well and multiply. This research shown that *Anadara* sp. was the dominant species found in the location. The characteristic habitat of *Anadara* sp. had been identified in this research.*

Keywords: River; Bivalves; A factor of physical and chemical water; Habitat.

*) Penulis penanggungjawab

1. PENDAHULUAN

Moluska merupakan salah satu kelompok organisme benthik yang mempunyai adaptasi dengan sebaran luas mulai di lingkungan perairan tawar serta perairan peralihan (payau) hingga laut. Filum moluska terdiri dari beberapa kelas yaitu Gastropoda, Bivalvia, Cephalopoda, Scapopoda, dan Amphineura. Dalam filum ini, kelas Bivalvia merupakan kelompok yang paling berhasil menempati berbagai macam habitat dan ekosistem seperti,

lamun, karang, mangrove, dan substrat pasir atau lumpur. Pelupessy (2004) menyatakan bahwa bivalvia banyak di jumpai di daerah pasang surut dan air tawar, yang dasar perairan umumnya berlumpur ataupun berpasir. Daerah sungai banyak dijumpai jenis-jenis substrat seperti berlumpur dan berpasir. Di lingkungan ini sifat partikel dasarnya lebih variatif dengan kecenderungan lumpur dan liat, maka dapat disebutkan bahwa sungai merupakan salah satu daerah yang menjadi habitat bivalvia.

Sungai Wisu merupakan sungai yang berada di utara kota Jepara, yang biasa digunakan untuk lalu lalang perahu nelayan untuk melakukan aktivitasnya. Dimungkinkan bivalvia hidup di kawasan ini adalah karena adanya unsur-unsur bahan organik dari kegiatan penduduk di wilayah hulu. Akibat ragam aktivitas tersebut maka diperkirakan adanya variasi tipe substrat tempat bivalvia tinggal.

Masukan buangan dari lingkungan drainase (pemanfaatan ruang sektor aliran air) ke dalam sungai mengakibatkan terjadinya perubahan faktor fisika, kimia, dan biologi di dalam perairan. Perubahan faktor-faktor perairan tersebut akan mengubah bervariasi karakteristik habitat-habitat yang berada di sepanjang lingkungan aliran air. Hal ini diperkuat dengan Kennish (1990) dalam Syafikri (2008) yang menyatakan bahwa setiap habitat dasar memiliki struktur komunitas hewan benthik yang berbeda satu dengan yang lainnya, dikarenakan tiap hewan memiliki daya dan kemampuan adaptasi yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat fisika dan kimia perairan, serta interaksi sifat fisika dan kimia perairan terhadap habitat bivalvia. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan April 2014 di perairan Sungai Wisu, Jepara, Laboratorium Pengelolaan Sumberdaya Ikan dan Lingkungan Jurusan Perikanan, dan Laboratorium Geologi Jurusan Ilmu Kelautan Universitas Diponegoro Semarang.

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

Materi Penelitian

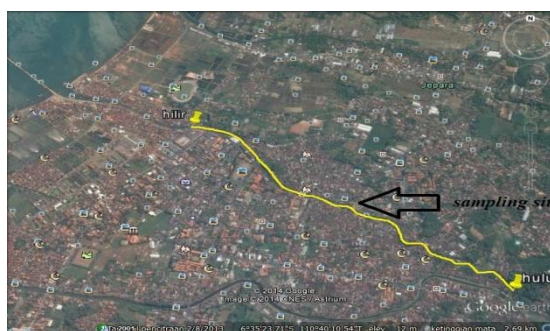
Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah bivalvia yang terdapat dan ditemukan di lokasi sampling, air sampel, dan substrat dasar perairan. Adapun alat yang digunakan adalah saringan, cetok pasir, termometer, *secchi disk*, erlenmeyer, *sput* suntik, oven, timbangan digital, dan *furnace*. Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah formalin 4%, MnSO_4 , NaOH dalam KI, H_2SO_4 , $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ dan aquades.

Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan kepada penelitian eksploratif yaitu penelitian yang ditujukan untuk mendapatkan hasil dari suatu ujian detail terhadap kondisi lingkungan objek penelitian.

Penentuan Titik Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada perairan Sungai Wisu yang merupakan perairan tawar dengan terlebih dahulu menentukan batas-batas perairan. Selanjutnya lokasi penentuan stasiun penelitian ditentukan dengan menggunakan metode *simple random sampling* (SRS) sejumlah 20 titik dengan tiga kali pengulangan. Menurut Nurhayati (2008), metode ini digunakan untuk memilih sampel dari populasi dengan cara sedemikian rupa sehingga setiap anggota populasi mempunyai peluang yang sama besar untuk diambil sebagai sampel. Cara pengambilan sampel bisa dilakukan tanpa pengembalian. Penggunaan metode SRS dalam penelitian diasumsikan bahwa kondisi dalam perairan tersebut sama.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel

Pengambilan Sampel Bivalvia

Bivalvia diambil melalui pengambilan contoh substrat dasar perairan dengan menggunakan alat cetok pasir pada 20 titik secara acak. Sampel yang didapat kemudian diayak dengan menggunakan saringan, lalu dibersihkan dan dimasukkan ke dalam botol sampel, setelah itu diawetkan dengan formalin 4%. Bivalvia yang didapat tersebut kemudian dilakukan identifikasi. Buku Identifikasi yang digunakan adalah buku Siput dan Kerang Indonesia (Dharma, 1988). Cara untuk identifikasi bivalvia yaitu dengan memperhatikan bentuk dan warna cangkang, *hinge*, periostrakum, dan *pallial line* (Carpenter dan Niem, 1988).

Pengambilan sampel bivalvia dari T0-T20 dengan tiga kali pengulangan dilakukan pada awal penelitian. Tiga titik yang merupakan kepadatan tertinggi dan terendah dilakukan pengukuran parameter fisika dan kimia perairan.

Parameter Fisika dan Kimia Perairan

Parameter fisika dan kimia perairan hanya dilakukan pada tiga titik yang mempunyai kepadatan bivalvia tertinggi dan terendah. Jadi, hanya ada 6 titik pengukuran fisika kimia perairan masing-masing dengan 3 kali pengulangan.

Evaluasi data

Semua data yang diperoleh kemudian dianalisa dengan menggunakan uji regresi dan korelasi. Menurut Riduwan dan Sunarto (2007), uji regresi merupakan uji statistik untuk mencari ada atau tidaknya hubungan antara variabel tetap dan variabel bebas, sedangkan uji korelasi merupakan uji statistik untuk mencari kuatnya atau besarnya hubungan data dalam suatu penelitian yang pada akhirnya akan diketahui karakteristik habitat bivalvia.

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pencacahan Bivalvia

Pada penelitian ini dilakukan pengambilan sampel bivalvia pada 20 titik secara acak di sepanjang Sungai Wisu. Hasil pencacahan bivalvia pada tiap titik disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kepadatan Bivalvia pada Tiap Titik Sampling.

Titik	Bivalvia yang ditemukan	Ulangan (ekor)			Jumlah Bivalvia per Titik	Rataan	Kepadatan bivalvia (ind/m ²)
		1	2	3			
1	<i>Anadara</i> sp.	2	2	1	5	1,7	28
2	<i>Anadara</i> sp.	4	1	0	5	1,7	28
3	<i>Anadara</i> sp.	3	4	0	7	2,3	40
4	<i>Anadara</i> sp.	4	3	2	9	3	51
5	<i>Anadara</i> sp.	3	5	1	9	3	51
6	<i>Anadara</i> sp.	4	4	2	13	4,3	73,1
	<i>Pseudodon</i> sp.	1	2	0			
7	<i>Anadara</i> sp.	5	4	3	12	4	68
8	<i>Anadara</i> sp.	4	3	2	9	3	51
9	<i>Anadara</i> sp.	3	3	2	8	2,7	45,9
10	<i>Anadara</i> sp.	5	2	2	9	3	51
11	<i>Anadara</i> sp.	3	2	2	7	2,3	40
12	<i>Anadara</i> sp.	3	4	2	9	3	51
13	<i>Anadara</i> sp.	3	3	2	8	2,7	45,9
14	<i>Anadara</i> sp.	5	4	1	10	3,3	56,1
15	<i>Anadara</i> sp.	5	5	2	12	4	68
16	<i>Anadara</i> sp.	4	5	3	12	4	68
17	<i>Anadara</i> sp.	6	3	2	15	5	85
	<i>Pseudodon</i> sp.	2	2	0			
18	<i>Anadara</i> sp.	5	5	2	12	4	68
19	<i>Anadara</i> sp.	4	3	3	10	3,7	62,9
20	<i>Anadara</i> sp.	6	4	4	14	4	68

Hasil Pengukuran Faktor Lingkungan

Pengukuran faktor lingkungan ini dilakukan pada 3 titik yang memiliki kepadatan tertinggi dan 3 titik yang mempunyai kepadatan terendah. Titik yang mempunyai kepadatan tertinggi adalah T6, T17, dan T20. Sedangkan titik yang mempunyai kepadatan terendah adalah T0, T2, dan T3. Hasil pengukuran faktor lingkungan ini disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Pengukuran Faktor Lingkungan pada 3 Titik Kepadatan Tertinggi dan terendah

Titik	Jenis Bivalvia	Kecerahan (cm)	Kedalaman (cm)	Suhu (°C) Udara air		Kecepatan arus (m/dt)	pH	DO (mg/l)	Tipe Substrat	Substrat organik (%)
A. Populasi padat										
6	Anadara sp.	24	33	31	29	0,14	7	4,2	Pasir Berbatu	5
	Pseudodon sp.									
17	Anadara sp.	27,5	53	32	30	0,21	7	6,1	Berlumpur	8,3
	Pseudodon sp.									
20	Anadara sp.	32	51	31	29	0,15	7	5,6	Berlumpur	8,3
B. Populasi jarang										
1	Anadara sp.	17	17	29	27	0.29	7	3	Pasir Berbatu	2,3
2	Anadara sp.	19,5	40	29	28	0,4	7	3,2	Pasir Berbatu	3,1
3	Anadara sp.	20	42	30	29	0.35	7	3.8	Pasir Berbatu	3,8

Pembahasan

Dari variabel kecerahan perairan, 3 titik kepadatan terbanyak mempunyai hasil T6 sebesar 24 cm, T17 sebesar 27,5 cm, dan T20 sebesar 32 cm. Sedangkan pada 3 titik kepadatan terendah, pada T1 parameter kecerahan sebesar 17 cm, T2 kecerahan sebesar 19,5 cm, dan T3 sebesar 20 cm. Pengukuran tingkat kecerahan pada titik-titik ini mengalami perbedaan dikarenakan cuaca saat pengukuran yang berubah dari cerah ke sedikit mendung, selain itu juga disebabkan oleh lokasi titik tersebut yang penuh vegetasi tumbuhan dan pemukiman penduduk sudah mulai padat. Menurut Rizal *et al.*, (2013), adanya buangan air rumah penduduk yang mengalir mengakibatkan tersuspensi dalam perairan yang akan menimbulkan kekeruhan pada perairan tersebut, sehingga menurunkan produktivitas organisme akuatik. Parameter kecerahan berkaitan erat dengan kedalaman perairan, karena semakin dalam perairan tersebut maka intensitas cahaya matahari yang masuk akan semakin berkurang. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian pada 3 titik kepadatan terbanyak yaitu kedalaman perairan T6 sebesar 17 cm, pada T17 sebesar 40 cm, dan T20 sebesar 42 cm. Sedangkan pada 3 titik kepadatan terendah, kedalaman pada T1 sebesar 33 cm, T2 sebesar 53 cm, dan T3 sebesar 51 cm. Effendi (2003) menyatakan bahwa intensitas cahaya yang masuk ke dalam kolom air semakin berkurang dengan bertambahnya kedalaman perairan. Sehingga secara tidak langsung akan mempengaruhi pertumbuhan biota didalamnya. Hal ini diperkuat oleh pendapat Rizal *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa kedalaman suatu perairan merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi keberadaan organisme perairan, dimana semakin dalam suatu perairan maka semakin sedikit organisme yang ditemukan. Namun, pada T17 dimana titik ini merupakan titik yang mempunyai kedalaman paling tinggi, memiliki keberadaan bivalvia yang paling tinggi. Hal ini bisa saja terjadi karena adanya dorongan faktor lingkungan lain yang membuat bivalvia mampu bertahan.

Parameter derajat keasaman (pH) juga sangat mempengaruhi proses biokimiawi perairan (Effendi, 2003). Dari hasil penelitian yang didapat, pengukuran derajat keasaman (pH) yaitu pada 3 titik kepadatan tertinggi dan terendah ditemukannya bivalvia memiliki nilai pH yang sama ketiga yaitu senilai 7. Menurut Simanjuntak (2009), pada umumnya nilai pH dalam suatu perairan berkisar antara 4-9. Namun bagi biota air mempunyai kisaran pH sendiri yang baik untuk kehidupannya. Seperti halnya bivalvia, nilai pH pada data didapat sangat mendukung kehidupan biota laut termasuk bivalvia. Menurut Suwondo (2012), kisaran pH air yang mendukung kehidupan bivalvia adalah berkisar 6-9.

Suhu merupakan faktor fisika yang penting di semua sektor kehidupan. Pada penelitian ini, pengukuran temperatur pada 3 titik kepadatan terbanyak yaitu temperatur udara pada T6 sebesar 31 °C, pada T17 sebesar 32 °C, dan T20 sebesar 31 °C. Sedangkan temperatur air, pada T6 sebesar 29 °C, pada T17 sebesar 30 °C, dan T20 sebesar 29 °C. Sedangkan pada titik kepadatan terendah, pada temperatur udara pada T1 sebesar 29 °C, T2 sebesar 29 °C, dan T3 sebesar 30 °C. Untuk temperatur air, T1 sebesar 27 °C, T2 sebesar 28 °C, dan T3 sebesar 29 °C. Perbedaan suhu perairan antar titik ini tidak terlalu jauh, hal ini disebabkan terutama oleh adanya pergerakan massa air di sungai. Secara umum, suhu menurun secara teratur sesuai dengan kedalaman. Semakin dalam perairan, suhu akan semakin rendah atau dingin. Hal ini diakibatkan karena kurangnya intensitas matahari yang masuk ke dalam perairan. Menurut Simanjuntak (2009), metabolisme yang optimum bagi sebagian besar makhluk hidup membutuhkan kisaran suhu yang relatif sempit. Dalam pengaruh secara tidak langsung, suhu mengakibatkan berkurangnya kelimpahan plankton akibat suhu semakin menurun dan kerapatan air semakin meningkat seiring bertambahnya kedalaman. Namun, menurut Broom (1985) dalam Nasution (2009), suhu optimal bagi kehidupan kerang *Anadara* adalah sekitar 25-32 °C.

Selain berkaitan dengan kedalaman dan intensitas cahaya, suhu juga berkaitan dengan kandungan oksigen terlarut di dalam perairan. Oksigen merupakan salah satu gas yang terlarut dalam air dan merupakan faktor pembatas bagi biota perairan. Pada umumnya, apabila suhu perairan mengalami kenaikan maka konsumsi oksigen pada biota juga akan bertambah. Effendi (2003) menjelaskan bahwa kenaikan suhu 1°C akan menaikkan oksigen sebesar sepuluh kali lipat. Dari hasil penelitian yang didapat, pengukuran oksigen terlarut pada 3 titik kepadatan terbanyak ditemukannya bivalvia yaitu pada T6 sebesar 4,2 mg/l, pada T17 sebesar 6,1 mg/l, dan T20 sebesar 5,6 mg/l. Sedangkan untuk 3 titik kepadatan terendah didapatkan nilai oksigen terlarut pada T1 sebesar 3 mg/l, T2 sebesar 3,2 mg/l, dan T3 sebesar 3,8 mg/l. Perbedaan kadar kelarutan oksigen di Sungai Wiso ini disebabkan oleh waktu pengukuran dan suhu perairan. Dari hasil diatas, DO berfluktuasi dengan semakin menurun kearah hilir, hal ini dikarenakan banyaknya aktivitas yang terjadi di sekitar sungai. Menurut Simanjuntak (2009), kelangsungan hidup biota air yang baik dalam suatu perairan membutuhkan kisaran kadar oksigen terlarut 2-10 mg/l dan tidak boleh kurang dari 2 mg/l. Pada hasil yang di dapat diatas tersebut optimal bagi kehidupan bivalvia, karena menurut Aisyah (2012), kerang menyukai lingkungan dengan kandungan oksigen terlarut antara 3,8-12,5 mg/l.

Bivalvia umumnya terdapat di dasar perairan, baik substrat berpasir maupun berlumpur. Pada parameter substrat, 3 titik kepadatan bivalvia terbanyak pada T6 mempunyai tipe substrat pasir berbatu dengan kandungan organik sebesar 5%, pada T17 mempunyai tipe substrat yang berlumpur dengan kandungan organik sebesar 8,3%, dan T20 mempunyai tipe substrat yang berlumpur juga dengan kandungan organik sebesar 8,5%. Sedangkan pada 3 titik kepadatan bivalvia terendah, mempunyai tipe substrat yang sama yaitu pasir berbatu, namun memiliki kandungan organik yang berbeda, yaitu pada T1 sebesar 2,3 %, T2 sebesar 3,1 %, dan T3

sebesar 3,8 %. Hal ini sesuai dengan pendapat Nybakken (1988) dalam Suwondo (2012) yang menyatakan bahwa substrat berpasir umumnya memiliki kandungan bahan organik yang lebih sedikit dan jenis bivalvia banyak ditemukan pada substrat berlumpur. Hal ini diperkuat oleh pendapat Yunitawati (2012) bahwa jenis dari kelas bivalvia dapat tumbuh dan berkembang dengan baik dengan tipe substrat berlumpur dengan bahan organik tinggi sebagai pakan. Iswanti (2012) menambahkan bahwa kehadiran spesies dalam suatu komunitas zoobentos disukung oleh kandungan organik yang tinggi dan tipe substrat.

Dari pembahasan tipe substrat dan substrat organik, diketahui bahwa substrat dipengaruhi oleh kecepatan arus yang mengalir pada sungai tersebut. Pada bagian sungai yang berarus relatif lebih cepat, komposisi substratnya berupa batu-batuan, kerikil dan pasir kasar. Sedangkan sungai yang berarus relatif lambat cenderung pasir halus, lumpur, sampai liat. Sungai Wisu ini mempunyai kecepatan arus berkisar 0,14-0,4m/dt dengan tipe arus lambat sampai sedang. Menurut Rizal *et al.* (2013), arus dapat menjadi faktor pembatas organisme perairan namun dapat pula menjadi faktor pendukung. Arus merupakan faktor pembatas karena dapat mempengaruhi kehidupan bivalvia dimana arus yang kuat akan menghempaskan organisme, sehingga hanya jenis-jenis tertentu yang mampu bertahan. Namun, arus dapat pula mendukung kehidupan bivalvia, karena selalu membutuhkan arus untuk memperoleh makanan. Menurut Wardani (2012), kerang tidak menyukai arus yang deras karena arus yang deras dapat mengikis kandungan nutrisi dan akan mengurangi suplai makanan bagi kerang. Selain itu, kecepatan arus juga berpengaruh terhadap banyaknya kadar oksigen yang terlarut dalam air.

Dari pembahasan berbagai parameter yang diteliti, maka diketahui antara satu parameter dengan parameter yang lain terjadi hubungan saling terkait. Sehingga, interaksi faktor fisika dan kimia perairan tersebut akan membentuk karakteristik habitat suatu biota, terutama bivalvia.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa kondisi fisika perairan pada sungai dipengaruhi oleh letak geografis, energi dan waktu. Sedangkan kimia perairan lebih kepada struktur, komposisi, dan zat yang terkandung pada perairan tersebut. Dimana pada fisika kimia perairan terdapat hubungan yang saling terkait antara parameter yang satu dengan parameter yang lain. Adanya interaksi fisika kimia perairan akan membentuk karakteristik habitat bivalvia, khususnya *Anadara* sp. sehingga bivalvia dapat tumbuh, berkembang, dan berkembangbiak.

Ucapan Terima Kasih

Terimakasih penulis ucapkan kepada dosen tim penguji dan panitia ujian akhir program Drs. Ign. Boedi Hendarto, M.Sc, Ph.D; Dr. Ir. Max R.Muskananfolo, M.Sc; Dr. Ir. Djuwito, M.S; dan Dr. Ir. Suryanti, M.Pi yang telah memberikan masukan, kritikan dan saran bagi penulis dalam proses penyempurnaan penulisan jurnal.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah, H., M. Affandi dan B. Irawan. 2012. Keanekaragaman dan Pola Distribusi Longitudinal Kerang Air Tawar di Perairan Sungai Brantas. Jurusan Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.
- Carpenter, E.K. dan V.H. Niem. 1988. *The Living Marine Resources of the Western Central Pacific. Vol. Seaweeds, Corals, Bivalves and Gastropoda*. United Nation. 688 pp.
- Dharma, S.P. 1988. Siput dan Kerang Indonesia. PT. Sarana Graha, Jakarta, 111 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air. Kanisius, Yogyakarta, 258 hlm.
- Iswanti. 2012. Distribusi dan Keanekaragaman Jenis Makrozoobenthos di Sungai Damar Desa Weleri Kabupaten Kendal. *Journal of Life Science* 1(2): 86-93.
- Nasution, S. 2009. Biomassa Kerang *Anadara granosa* pada Perairan Pantai Kabupaten Indragiri Hilir. *Jurnal Natur Indonesia*, 12 (1): 61-66.
- Pelupessy, S.A. 2004. Struktur Komunitas Moluska (Gastropoda dan Bivalvia) di Muara Sungai Cimandiri, Pelabuhan Ratu, Jawa Barat. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- Riduwan dan Sunarto. 2007. Pengantar Statistika. Bandung, Alfabeta.
- Rizal., Emiyarti dan Abdullah. 2013. Pola Distribusi dan Kepadatan Kijing Taiwan (*Anadonta woodiana*) di Sungai Aworeka Kabupaten Konawe. *Jurnal Mina Laut Indonesia*, 2 (6): 142-153.
- Simanjuntak. 2009. Hubungan Faktor Lingkungan Kimia, Fisika terhadap Distribusi Plankton di Perairan Belitung Timur, Bangka Belitung. *Jurnal Perikanan*, 9 (1): 31-45.
- Suwondo., E. Febrita dan N. Siregar. 2012. Kepadatan dan Distribusi Bivalvia pada Mangrove di Pantai Cermin Kabupaten Serdang Bedagai Provinsi Sumatra Utara. *Jurnal Biogenesis*, 9 (1): 45-50.
- Syafikri, D. 2008. Studi Struktur Komunitas Bivalvia dan Gastropoda di Perairan Sungai Kerian dan Sungai Simbat Kecamatan Kaliwungu Kabupaten Kendal. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang.



- Wardani, I. 2012. Keanekaragaman dan Pola Distribusi Longitudinal Spesies Kerang Air Tawar di Sungai Brantas Periode Januari-Februari.
- Yunitawati., Sunarto dan Z. Hasan. 2012. Hubungan antara Karakteristik Substrat dengan Struktur Komunitas Makrozoobenthos di Sungai Cantigi, Kabupaten Indramayu. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3): 221-227.